

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-181717

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/66

H04L 12/46

H04L 12/28

(21)Application number : 06-318045

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 21.12.1994

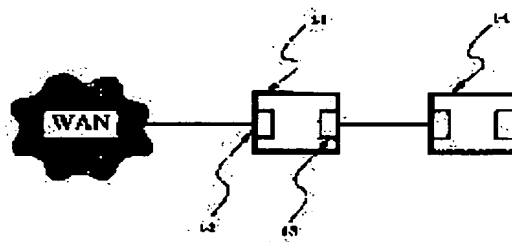
(72)Inventor : KIYO RI

## (54) DATA REPEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a data repeater in which the toll charge of a WAN is reduced in the case of building up a spanning tree via the WAN.

CONSTITUTION: The repeater is provided with a bridge side port 1-3, a WAN side port 1-2, a transmission number reduction means that sends a CBPDU frame at an interval of a prescribed time to the WAN side port 1-2 when the CBPDU frame of the same content is repetitively received from the bridge side port 1-3 and sends immediately the CBPDU frame to the WAN side port 1-2 when a different CBPDU frame is received, a transmission number restoration means that sends the CBPDU frame to the bridge side port 1-3 repetitively at a transmission time interval of the spanning tree when the CBPDU frame is received from the WAN side port 1-2, and a reception interrupt detection means detecting the interruption of the reception of the CBPDU frame from the WAN side port 1-2 depending on the reduction in number of times.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-181717

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/66				
12/46				
12/28				
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 20	B
			11/ 00	3 1 0 C
			審査請求 未請求	請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-318045

(22) 出願日 平成6年(1994)12月21日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 許 例

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

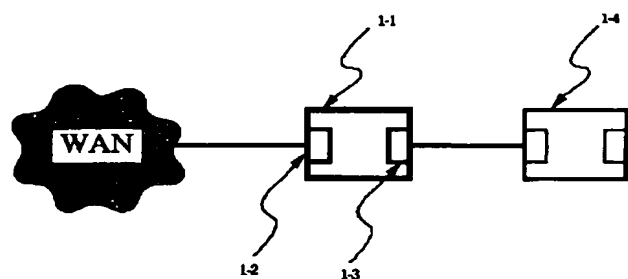
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 データ中継装置

(57) 【要約】

【目的】 WANを経由してスパニングツリーを構築する場合にWANの利用料金を少なくできるデータ中継装置を提供する。

【構成】 ブリッジ側ポート1-3と、WAN側ポート1-2と、上記ブリッジ側ポートより同じ内容のCBPDUフレームが繰り返し受信されるときには所定回おきにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信し、異なるCBPDUフレームが受信されたら直ちにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信する送信回数節減手段と、上記WAN側ポートよりCBPDUフレームが受信されるときにはそのCBPDUフレームを当該スパニングツリーの送信時間間隔で繰り返し上記ブリッジ側ポートに送信する送信回数復元手段と、上記WAN側ポートよりのCBPDUフレームの受切れを上記回数の節減に応じて検知する受切検知手段とを備えた。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** スパニングツリープロトコルを実行するブリッジに接続されるポートと、WANに接続されるポートと、上記ブリッジ側ポートより同じ内容のCBPDUフレームが繰り返し受信されるときには所定回おきにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信し、異なるCBPDUフレームが受信されたら直ちにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信する送信回数節減手段と、上記WAN側ポートよりCBPDUフレームが受信されるときにはそのCBPDUフレームを当該スパニングツリーの送信時間間隔で繰り返し上記ブリッジ側ポートに送信する送信回数復元手段と、上記WAN側ポートよりのCBPDUフレームの受切れを上記回数の節減に応じて検知する受切検知手段とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

**【請求項2】** 上記ブリッジ側ポートより受信されたCBPDUフレーム以外のフレームをそのまま上記WAN側ポートに送信し、上記WAN側ポートより受信されたCBPDUフレーム以外のフレームをそのまま上記ブリッジ側ポートに送信することを特徴とする請求項1記載のデータ中継装置。

**【請求項3】** 上記送信回数節減手段は、前回受信されたCBPDUフレームを記憶し、この前回受信されたCBPDUフレームと今回受信されたCBPDUフレームとを比較し、一致すればその繰り返し回数をカウンタで計数し、この繰り返し回数が所定回に達しなければ受信CBPDUフレームを廃棄し、所定回に達したときにはこのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに1回送信すると共に繰り返し回数をクリアし、一致しなければ受信CBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信すると共に繰り返し回数をクリアすることを特徴とする請求項1又は2記載のデータ中継装置。

**【請求項4】** 上記送信回数復元手段は、CBPDUフレームが受信されたときこの受信CBPDUフレームを上記ブリッジ側ポートに送信すると共に記憶し、この受信CBPDUフレームから当該スパニングツリーの送信時間間隔を検出し、この送信時間間隔をタイマで繰り返し計測し、そのつど記憶しているCBPDUフレームを上記ブリッジ側ポートに送信することを特徴とする請求項1～3いずれか記載のデータ中継装置。

**【請求項5】** 上記受切検知手段は、当該スパニングツリーの送信時間間隔と上記送信回数節減手段の所定回数と当該スパニングツリーの受切時間とから回数節減に応じた受切時間を設定し、最新のCBPDUフレームを受信してからの時間経過をタイマで計測して受切を検知することを特徴とする請求項1～4いずれか記載のデータ中継装置。

**【請求項6】** 上記WAN側ポートよりのCBPDUフレームの受切れが検知されたとき、上記送信回数復元手段を停止させることを特徴とする請求項1～5いずれか

記載のデータ中継装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、ネットワーク間のデータ中継を行うデータ中継装置に係り、特に、WANを経由してスパニングツリーを構築する場合のWANの利用料金を少なくできるデータ中継装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** ネットワークを相互に接続するブリッジは、ネットワークに接続される複数のポートを有し、ネットワークを流れるフレームをポートより受信し、このフレームのMAC (Medium Access Control) アドレスを検知してこのフレームを他のネットワークに中継するか廃棄する（中継しない）かを決定する。そのためブリッジは、各ネットワークに接続されているワークステーション等の端末のMACアドレスをポート毎に学習している。また、スパニングツリーのアルゴリズムにより各ポートの中継状態を決定する。

**【0003】** もし、ネットワークが冗長構成になっていると、スパニングツリーのアルゴリズムによりこの冗長なトポロジを検知することができ、その冗長箇所を論理的に切り離すことにより、フレームの二重中継が回避される。

**【0004】** 上記スパニングツリーのアルゴリズムを規定するスパニングツリープロトコルは、ブリッジのポートの状態をブロッキング (Blocking)、フォワーディング (Forwarding) などの状態に設定することにより、ポートを論理的に接続したり切断したりする。そして、このスパニングツリーを実装したブリッジ同士はCBPDU (Configuration Bridge Protocol Data Unit) フレームというデータフレームを定期的に交換することにより、スパニングツリープロトコルの情報を交換したり、ネットワークの運用状態を監視する。

**【0005】** スパニングツリーを構成するブリッジの中で、優先度のもっとも高いブリッジをこのスパニングツリーのルートブリッジと呼ぶ。このルートブリッジはCBPDUフレームをスパニングツリーの全てのブリッジに送信する。また、非ルートブリッジは局部のネットワークのトポロジの変化を検知すると、TCNBPDU (Topology Change Notification BPDUs) フレームというデータフレームをルートブリッジに向かって送信する。トポロジ変化を検知したこのブリッジよりルートブリッジに近い1つ上位のブリッジは、下位ブリッジからのTCNBPDUフレームを受信すると、下位ブリッジにCBPDUフレームの中のトポロジ変化アクトリッジ (Topology Change Acknowledge) フラグをセットして応答する。同時に、この上位のブリッジは、TCNBPDUフレームをルートブリッジに向かって送信する。ルートブリッジは、このTCNBPDUフレームを受信すると、CB

PDUフレームの中のトポロジ変化(Topology Change)フラグをセットして、他のブリッジにこのフラグがリセットされるまでFDB(Filtering Data Base)のエントリのタイムアウト時間を短縮するように指示する。

【0006】ここで、CBPDUフレームの送信時間間隔であるヘロータイム(Hello Time)は1~10秒である。伝送路の障害は下位ブリッジが所定時間内にCBPDUフレームを受信しなかったこと(受切れ)をもって検知される。受切れの時間はマックスエイジ(Max Age)と呼び、その値は6~40秒である。

【0007】CBPDUフレームを受信する各ブリッジの各ポートはスパニングツリープロトコルにより、次のポートのいずれかに決められる。

【0008】(1) ルートブリッジまで最小のコストを当該ブリッジに提供するルートポート。

【0009】(2) 接続しているネットワークに最小のコストを提供するデジグネーテッドポート(Designated Port)。

【0010】(3) 伝送路のループを論理的に切断するためにブロッキング状態に設定されるブロッキングポート。

【0011】ルートポート及びブロッキングポートはルートブリッジまでの1つ上の上位ブリッジをそのポートのデジグネーテッドブリッジ(Designated Bridge)として認識している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】スパニングツリーはその伝送路中に広域網(WAN)を含むことができる。この場合、WANを介してブリッジが存在することになるので、CBPDUフレームはWANを経由して送信される。

【0013】WANを経由してフレームを送信すると料金が掛けられる。従って、WANを経由して上述の時間間隔でCBPDUフレームを定期的に送信すると、その都度料金が掛けられるため、スパニングツリーの中にWANを含む場合、トラフィックが増え、コストが高くなる。

【0014】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、WANを経由してスパニングツリーを構築する場合にWANの利用料金を少なくできるデータ中継装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、スパニングツリープロトコルを実行するブリッジに接続されるポートと、WANに接続されるポートと、上記ブリッジ側ポートより同じ内容のCBPDUフレームが繰り返し受信されるときには所定回おきにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信し、異なるCBPDUフレームが受信されたら直ちにそのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信する送信

回数節減手段と、上記WAN側ポートよりCBPDUフレームが受信されるときにはそのCBPDUフレームを当該スパニングツリーの送信時間間隔で繰り返し上記ブリッジ側ポートに送信する送信回数復元手段と、上記WAN側ポートよりのCBPDUフレームの受切れを上記回数の節減に応じて検知する受切検知手段とを備えたものである。

【0016】上記ブリッジ側ポートより受信されたCBPDUフレーム以外のフレームをそのまま上記WAN側ポートに送信し、上記WAN側ポートより受信されたCBPDUフレーム以外のフレームをそのまま上記ブリッジ側ポートに送信してもよい。

【0017】上記送信回数節減手段は、前回受信されたCBPDUフレームを記憶し、この前回受信されたCBPDUフレームと今回受信されたCBPDUフレームとを比較し、一致すればその繰り返し回数をカウンタで計数し、この繰り返し回数が所定回に達しなければ受信CBPDUフレームを廃棄し、所定回に達したときにはこのCBPDUフレームを上記WAN側ポートに1回送信すると共に繰り返し回数をクリアし、一致しなければ受信CBPDUフレームを上記WAN側ポートに送信すると共に繰り返し回数をクリアしてもよい。

【0018】上記送信回数復元手段は、CBPDUフレームが受信されたときこの受信CBPDUフレームを上記ブリッジ側ポートに送信すると共に記憶し、この受信CBPDUフレームから当該スパニングツリーの送信時間間隔を検出し、この送信時間間隔をタイマで繰り返し計測し、そのつど記憶しているCBPDUフレームを上記ブリッジ側ポートに送信してもよい。

【0019】上記受切検知手段は、当該スパニングツリーの送信時間間隔と上記送信回数節減手段の所定回数と当該スパニングツリーの受切時間とから回数節減に応じた受切時間を設定し、最新のCBPDUフレームを受信してからの時間経過をタイマで計測して受切を検知してもよい。

【0020】上記WAN側ポートよりのCBPDUフレームの受切れが検知されたとき、上記送信回数復元手段を停止させてもよい。

【0021】

【作用】WANを経由してスパニングツリーを構築する場合、そのWANに接続するブリッジは必ず本発明のデータ中継装置を介してWANに接続するものとする。ブリッジからブリッジへのフレームの流れは、どちらからでもブリッジーデータ中継装置ーWANーデータ中継装置ーブリッジとなる。

【0022】スパニングツリーの上位ブリッジからのCBPDUフレームは、まずそのブリッジに接続されているデータ中継装置のブリッジ側ポートに受信される。このとき送信回数節減手段は、CBPDUフレームの内容に変化があれば直ちにこのCBPDUフレームをWAN

側ポートに送信するが、変化がなければ所定回受信するまでは計数するのみでWAN側ポートには送信せず、所定回計数してから送信する。従って、トポロジの変更等によってCBPDUフレームの内容に変化が起きないかぎり、WANに送信されるCBPDUフレームは所定回おきとなり、送信回数が少なくなる。

【0023】一方、WANを経由したCBPDUフレームはまずそのWANに接続されているデータ中継装置のWAN側ポートに受信される。このとき送信回数復元手段はこのCBPDUフレームを一度だけでなく繰り返しブリッジ側ポートに送信する。このため、上位ブリッジ側のデータ中継装置において所定回おきに送信されているCBPDUフレームの回数が復元され下位ブリッジでは元通りの送信時間間隔で受信できる。

【0024】伝送路の障害等により上位ブリッジからのCBPDUフレームがなくなったことを検出する必要があるが、本発明では、WANから受信されるCBPDUフレームの時間間隔が回数の節減に応じて広がっている。そこで、受切検知手段は回数の節減に応じて受切れを検知する。この受切れが検知されたとき、送信回数復元手段が停止されCBPDUフレームが送信されなくなるので、下位ブリッジは受切れを検知する。

【0025】以上により、両側のブリッジは途中でWANがある場合とない場合とでまったく同じように動作し、スパニングツリーを構築することができる。

【0026】なお、ブリッジ側ポートとWAN側ポートとの間ではCBPDUフレーム以外のフレームはそのまま通過させる。

【0027】

【実施例】以下本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0028】図1に示されるように、データ中継装置1-1は、ブリッジ1-4に接続されるブリッジ側ポート1-3とWANに接続されるWAN側ポート1-2とを持っている。送信回数節減手段、送信回数復元手段、受切検知手段は、いずれもデータ中継装置1-1の内部に設けられている。図示されないが、送信回数節減手段は、ブリッジ側ポートより前回受信されたCBPDUフレームを記憶するブリッジ側メモリ、前回受信されたCBPDUフレームと今回受信されたCBPDUフレームとを比較する比較器、繰り返し回数を計数するCBPDUフレーム受信カウンタを備えている。送信回数復元手段は、WAN側ポートより受信されたCBPDUフレームを記憶するWAN側メモリ、当該スパニングツリーの送信時間間隔を繰り返し計測するCBPDUフレーム送信タイマを備えている。受切検知手段は、最新のCBPDUフレームを受信してからの時間経過を計測するCBPDUフレーム受信監視タイマを備えている。

【0029】このデータ中継装置は以下のアルゴリズムで動作する。

【0030】(a)ブリッジ側ポートとWAN側ポートとの間ではCBPDUフレーム以外のフレームはそのまま通過させる。

【0031】(b)ブリッジ側ポートよりCBPDUフレームを受信した場合には、CBPDUフレーム送信タイマ及びCBPDUフレーム受信監視タイマを停止する。また、ブリッジ側メモリに記憶している前回受信されたCBPDUフレームと今回受信されたCBPDUフレームとを比較する。この比較の結果により次の処理を行う。

【0032】(I)比較の結果が同じである場合、CBPDUフレーム受信カウンタを1カウントする。カウンタ値が所定回Nになると、CBPDUフレームをWAN側ポートに1回送信すると共にカウンタ値を0にリセットする。カウンタ値が所定回Nより小さいときは、受信したCBPDUフレームをWAN側ポートに通さず廃棄する。

【0033】(II)比較の結果が異なる場合、受信したCBPDUフレームをWAN側ポートに送信すると共にカウンタ値を0にリセットする。

【0034】(c)WAN側ポートよりCBPDUフレームを受信した場合には、直ちにそのCBPDUフレームをブリッジ側ポートに通すと共にWAN側メモリに記憶する。そしてさらに、次の処理を行う。

【0035】(I)CBPDUフレーム送信タイマの初期値を0にセットし、そのタイムアウトの値を受信したCBPDUフレームのヘロータイムに設定し、このタイマを起動する。

【0036】(II)CBPDUフレーム受信監視タイマの初期値を0にセットし、そのタイムアウトの値をヘロータイム $\times (N-2)$  + マックスエイジに設定し、このタイマを起動する。

【0037】(III)ブリッジ側メモリをクリアする。

【0038】(d)CBPDUフレーム送信タイマがタイムアウトになるたびに、WAN側メモリに記憶しているCBPDUフレームをブリッジ側ポートに1回送信し、タイマ値を0にリセットする。

【0039】(e)CBPDUフレーム受信監視タイマがタイムアウトになったときには、CBPDUフレーム受信監視タイマ及びCBPDUフレーム送信タイマを停止する。

【0040】次に実施例の作用を述べる。

【0041】WANを経由してスパニングツリーを構築する場合、そのWANに接続するブリッジは必ず本発明のデータ中継装置を介してWANに接続するものとする。その際、送信回数節減手段の所定回数Nを予め設定しておくといよい。

【0042】図2に示されるように、スパニングツリーを構成するブリッジ2-1、2-11、2-12は、そ

れぞれ本発明のデータ中継装置2-2, 2-5, 2-8を介してWANに接続されている。ブリッジ2-1の優先度が最も高いとすると、WANを経由して構築したスパンニングツリーではブリッジ2-1がルートブリッジとなり、ブリッジ2-11, 2-12がデジグネーテッドブリッジとなる。CBPDUフレームはブリッジ2-1から送信され、ブリッジ2-11, 2-12はWANを経由したCBPDUフレームを受信する。この例ではCBPDUフレームの送信時間間隔であるヘロータイムを4秒とする。また、N=5とする。

【0043】本発明のデータ中継装置を使用しない場合、CBPDUフレームは4秒毎にWANに送信される。本発明のデータ中継装置を使用すると、トポロジの変更等によってCBPDUフレームの内容に変化が起きないかぎり、データ中継装置2-2からWANに送信されるCBPDUフレームは $4 \times 5 = 20$ 秒毎になる。この場合、WANの利用料金は従来の $1/5$ となる。

【0044】データ中継装置2-5（データ中継装置2-8も同じ）は、20秒毎にデータ中継装置2-2から送信されたCBPDUフレームをWANを経由して受信する。受信したCBPDUフレームは直ちにブリッジ2-12に送信される。その後、データ中継装置2-5は4秒毎に同じCBPDUフレームを繰り返しブリッジ2-12に送信する。

【0045】以上により、各ブリッジに接続されているLANには設定通りの4秒間隔でCBPDUフレームが

流れ、各ブリッジは、途中でWANがある場合とない場合とでまったく同じように動作し、スパンニングツリーを構築することができる。

【0046】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0047】（1）ルートブリッジが設定したスパンニングツリーの機能及び性能には全く影響を与えず、WANの利用料金を少なくできる。

【0048】（2）所定回数Nを調整することにより、WANに対する通信品質の要求とそれに掛かる料金とのバランスを自由に調整できる。

【0049】（3）既存のブリッジは変更する必要なく、そのまま使用できる。

【図面の簡単な説明】

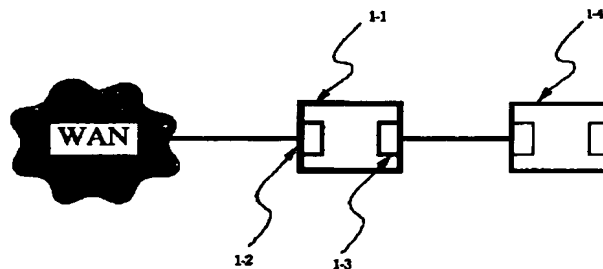
【図1】本発明の一実施例を示すデータ中継装置の構成図である。

【図2】本発明のデータ中継装置を用い、WANを経由してスパンニングツリーを構築したネットワーク図である。

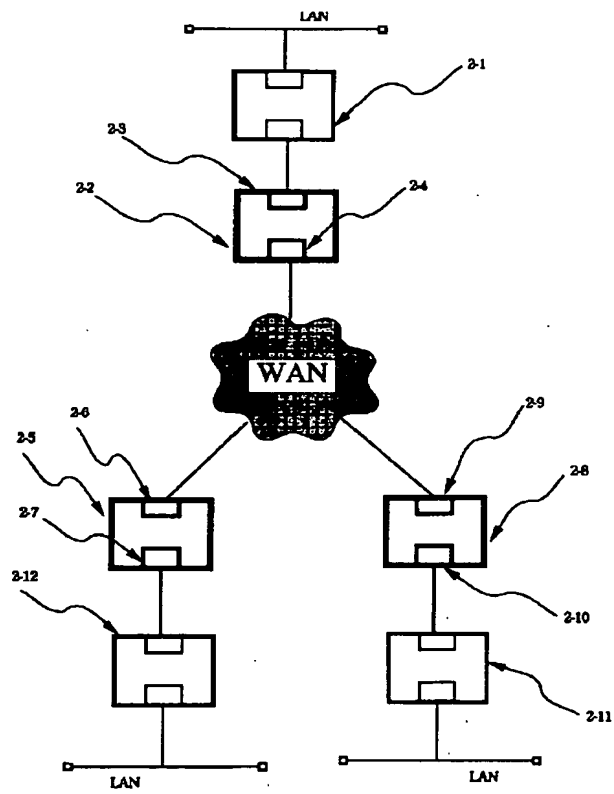
【符号の説明】

1-1、2-2、2-5、2-8 データ中継装置  
1-2、2-4、2-6、2-9 WAN側ポート  
1-3、2-3、2-7、2-10 ブリッジ側ポート  
1-4、2-1、2-11、2-12 ブリッジ

【図1】



【図 2】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**